



①9 **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Gebrauchsmusterschrift**
⑩ **DE 202 04 507 U 1**

⑤1 Int. Cl.⁷:
H 02 K 3/34

⑳ Aktenzeichen: 202 04 507.2
㉑ Anmeldetag: 21. 3. 2002
㉒ Eintragungstag: 6. 6. 2002
㉓ Bekanntmachung
im Patentblatt: 11. 7. 2002

DE 202 04 507 U 1

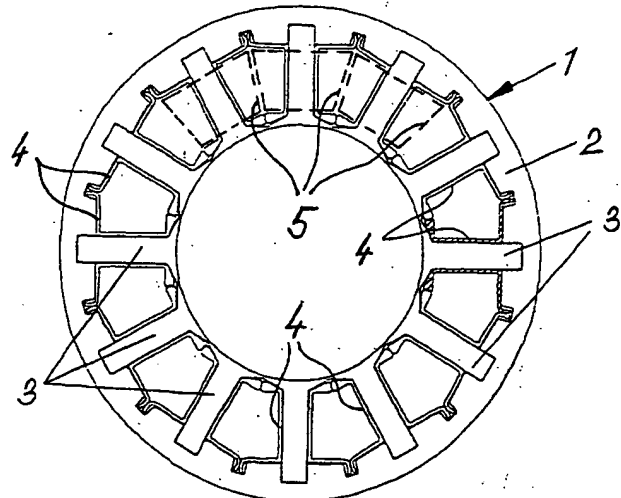
㉔ Inhaber:
Grundfos A/S, Bjerringbro, DK

㉕ Vertreter:
T. Wilcken und Kollegen, 23554 Lübeck

Rechercheantrag gem. § 7 Abs. 1 GbmG ist gestellt

㉖ Spulenträger als Isoliermaterial für eine elektrische Spule

㉗ Spulenträger aus Isoliermaterial für eine elektrische Spule für den Polschenkel des Stators eines Elektromotors, wobei der Spulenträger einen die Spule tragenden hohlen, beidendig offenen Mittelkörper und einen ersten Endflansch an dessen einem Ende und einen zweiten, breiteren Endflansch an dessen anderem Ende aufweist und der Mittelkörper aus zwei seitlichen, zueinander parallelen Wänden sowie aus einer oberen und einer unteren Wand besteht, dadurch gekennzeichnet, dass die Spulenseite (11a) der oberen Wand (11) und die Spulenseite (12a) der unteren Wand (12) des hohlen Mittelkörpers (6) in Richtung auf den breiteren Endflansch (8) des Mittelkörpers zueinander konvergent verlaufen.



BEST AVAILABLE COPY

DE 202 04 507 U 1

EV 327 05 018 0 US

31.03.02

Anmelder: Grundfos a/s
Poul Due Jensens Vej 7 - 11
DK - 8850 Bjerringbro

Spulenträger aus Isoliermaterial für eine elektrische Spule

Beschreibung

Die Erfindung geht aus von einem Spulenträger aus Isoliermaterial für eine elektrische Spule gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

- Für Elektromotoren sind Statoren bekannt, die in Form eines aus einem
- 5 Blechpaket bestehenden Statorringes mit einer Vielzahl von an dessen Innenumfang befestigten, jeweils mit einer elektrischen Spulenanordnung bestückten Polschenkeln ausgebildet sind. Jede elektrische Spulenanordnung besteht aus einem Spulenträger aus Isoliermaterial mit einer darauf gewickelten elektrischen Spule. Der
- 10 Spulenträger selbst besteht aus einem im Querschnitt viereckigen, hohlen Mittelkörper und je einem Endflansch an dessen beiden Enden, wobei derjenige Endflansch, der bei auf dem zugehörigen Polschenkel montiertem Spulenträger dem Statorring zugekehrt ist, breiter ist als der andere Endflansch an dem anderen Ende des Mittelkörpers. Dies ist
- 15 dadurch bedingt, dass der breitere Endflansch auf einem größeren Umfangskreis des Statorringes liegt. Beispiele für den vorstehend beschriebenen Stand der Technik sind in der DE-10 90 746 (Auslegeschrift), DE-A-199 61 339 und EP-A-0 629 034 (Offenlegungsschriften) zu finden. Hierbei hat die auf dem jeweiligen
- 20 Spulenträger aufgewickelte elektrische Spule sowohl in Aufsicht als auch in Seitenansicht einen trapezförmigen Umfang. Eine - in Aufsicht betrachtet - trapezförmige Außenkontur der Spule ist bei entlang einer Kreislinie angeordneten, bewickelten Spulenträgern vorteilhaft, weil so

DE 202 04 507 U1

der vorhandene Raum zwischen den Polschenkeln des Statorringes mit den Windungen der Spulen voll ausgefüllt werden kann. Nachteilig ist jedoch die äußere Trapezform im oberen und im unteren Bereich der gewickelten Spule, d. h. wenn man die Spule in Seitenansicht betrachtet. Dann sind die oberen und unteren äußeren Windungslagen jeder Spule nicht sicher in ihrer Lage positioniert, weil die axiale Länge der äußeren Windungslagen verkürzt ist. Diese Windungslagen liegen daher nur an einem Endflansch des Spulenträgers an, nämlich an dem breiteren Endflansch, dessen Oberende dasjenige des schmaleren Endflansches überragt. Die freien Enden der äußeren Windungslagen haben das Bestreben, insbesondere während der Endphase des Wickelvorganges der Spule, in Richtung des kleineren Endflansches zu verrutschen, wodurch die fertigungsmäßige Handhabung des bewickelten Spulenträgers bis zu seiner endgültigen Fertigstellung und seinem Einbau in den Stator besonders sorgfältig durchgeführt werden muss, um zu vermeiden, dass die äußeren Windungslagen der Spule sich aus ihrer Wickelposition lösen und entfernen. Letzteres kann auch im Betrieb der Spule eintreten, weil der damit bestückte Stator den Motorvibrationen ausgesetzt ist.

20

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, einen Spulenträger der einleitend angeführten Art so zu verbessern, dass ein Verrutschen der äußeren Windungslagen der auf dem Spulenträger aufgewickelten elektrischen Spule vermieden ist.

25

Die Lösung dieser Aufgabe ist in dem Anspruch 1 angegeben.

Die erfindungsgemäße Ausbildung des Spulenträgers hat den Vorteil, dass das Aufwickeln einer elektronischen Spule darauf bezüglich der äußeren Windungslagen der Spule lagesicherer durchgeführt werden kann. Das freie Ende der äußeren Windungslagen, d. h. derjenigen Windungslagen, die nicht an dem schmaleren Endflansch des

30

Spulenträgers anliegen, hat nun nicht mehr das Bestreben, sich von seiner jeweiligen Windungslage loszulösen. Das freie Ende der entsprechenden äußeren Windungslagen hat aufgrund der konvergenten Spulenseite der entsprechenden oberen und unteren

5 Wand des Mittelkörpers des Spulenträgers die aufgezwungene Tendenz, sich nun in Richtung zu dem breiteren Endflansch des Spulenträgers bewegen zu wollen, was jedoch nicht möglich ist, da das betreffende freie Ende, d. h. die betreffende Windung, selbst an einer Windung anliegt und diese wiederum an einer vor ihr liegenden

10 Windung derselben Windungslage anliegt und so weiter, bis das andere Ende der betreffenden Windungslage an dem breiteren Endflansch des Spulenträgers anliegt. Durch diese lagesichere Positionierung des freien Endes der jeweils äußeren Windungslagen der elektrischen Spule wird insbesondere das automatische Wickeln der hier in Rede stehenden

15 elektrischen Spulen verbessert, d.h. sicherer gemacht und insbesondere wird die Wickelzeit erheblich verkürzt. Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Ausbildung des Spulenträgers besteht darin, dass auch das freie Ende der seitlichen äußeren Windungslagen nicht mehr in Richtung des schmaleren Endflansches abrutschen kann, da hier

20 keine ausreichende, in diese Richtung wirkende Kraft mehr vorhanden ist. Somit kann die fertiggestellte Spule im weiteren Fertigungsverlauf zur Bestückung eines Polschenkels mit einem bewickelten Spulenträger und die Montage eines solchen Polschenkels an einem Statorring einfacher gehandhabt werden, ohne dass die elektrische Spule auf dem

25 Spulenträger Schaden nimmt. Des Weiteren kann die Spule auf dem Spulenträger nun den Vibrationen eines laufenden Elektromotors besser standhalten.

Die Erfindung ist nachstehend anhand eines in den anliegenden

30 Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Aufsicht auf einen Stator für einen Elektromotor,

Fig. 2 eine perspektivische Darstellung eines beispielsweise
Spulenträgers,

5

Fig. 3 eine Seitenansicht auf den Spulenträger nach Fig. 2
gemäß dem Pfeil A,

Fig. 4 eine Endansicht auf den Spulenträger nach Fig. 2,

10

Fig. 5 einen horizontalen Schnitt nach der Linie V-V in Fig. 4,

Fig. 6 einen vertikalen Schnitt nach der Linie VI-VI in Fig. 4,

15 Fig. 7 einen vertikalen Schnitt ähnlich demjenigen in Fig. 6,

Fig. 8 eine perspektivische Darstellung eines abgeänderten
Ausführungsbeispiels des Spulenträgers.

20 Fig. 1 zeigt einen Stator 1 für einen Elektromotor, wobei der Stator einen
Statorring 2 mit einer Mehrzahl von Polschenkeln 3 aufweist, die in
üblicher Weise innen an dem Statorring montiert sind. Die Polschenkel 3
sind je mit einer elektrischen Spulenanordnung bestückt, die jeweils aus
einem Spulenträger 4 aus Isoliermaterial und einer darauf
25 aufgewickelten elektrischen Spule 5 besteht. In Fig. 1 sind nur einige der
Spulenträger 4 mit gestrichelt angedeuteten Spulen 5 versehen
dargestellt. Man erkennt aus dieser Figur, dass sich die
Spulenanordnungen in Richtung zum Zentrum des Stators 1 hin
verjüngen, was in der Regel auch beabsichtigt ist.

30

Fig. 2 zeigt den allgemein mit 4 bezeichneten Spulenträger in
perspektivischer Darstellung. Dieser Spulenträger besteht aus einem

210300

hohlen, im Querschnitt viereckigen Mittelkörper 6 sowie aus einem ersten Flansch 7 an dem einen Ende und aus einem zweiten, breiteren Endflansch 8 an dem anderen Ende des Mittelkörpers. Der hohle Mittelkörper 6 ist an seinen beiden Flanschenden offen, so dass der bewickelte Spulenträger auf einen Polschenkel 3 aufgeschoben werden kann. Der hohle Mittelkörper 6 wiederum besteht aus zwei seitlichen, zueinander parallelen Wänden 9 und 10 sowie aus einer oberen Endwand 11 und einer unteren Endwand 12. Der breitere Endflansch 8, dessen größere Breite gegenüber derjenigen des schmaleren Flansches 7 in Fig. 4 klar zu erkennen ist, besitzt an seinem Oberende zwei elektrische Anklemmeinheiten 8a, wie noch klar wird.

Wie es z. B. aus Fig. 3 deutlich zu erkennen ist, weisen die obere Wand 11 und die untere Wand 12 des hohlen Mittelkörpers 6 je eine geneigte Spulenseite 11a bzw. 12a auf. Diese geneigten Spulenseiten 11a und 12a verlaufen in Richtung auf den breiteren Endflansch 8 des Spulenträgers 4 zueinander konvergent. Vorzugsweise verlaufen diese beiden Spulenseiten symmetrisch zueinander konvergent. Vorzugsweise wird ein Konvergenzwinkel α im Bereich von 15° bis 65° gewählt.

Die Bedeutung der geneigten Spulenseiten 11a und 12a wird aus den Figuren 6 und 7 klar. In diesen Figuren wie auch in Fig. 5 ist gezeigt, dass der Spulenkörper 4 mit einer elektrischen Spule 5 bewickelt ist. Man erkennt in den Figuren 6 und 7 jeweils zwei gerade Linien 14 und 15, wobei je eine Linie an den oberen bzw. unteren Bereich der Spule angelegt gedacht ist, wobei diese Linien jeweils parallel zur Mittellinie 16 des Spulenträgers 4 verlaufen. Der parallele Verlauf dieser Linien 14 und 15 zu der Mittellinie 16 ergibt sich bei einem bevorzugten Konvergenzwinkel α von etwa 20° für die geneigten Spulenseiten 11a und 12a der betreffenden Wände 11 bzw. 12 des Mittelkörpers 6 des Spulenträgers 4. Man erkennt aus den Figuren 6 und 7 sehr deutlich, dass aufgrund der geneigten Spulenseiten der Wände 11, 12 die

DE 200 04 507 U1

einzelnen Windungslagen der Spule 5 hier ebenfalls geneigt verlaufen und dass die äußeren Windungslagen, die aufgrund des Wicklungsschemas nach Fig. 5 kürzer sind als die darunter liegenden Windungslagen, die Tendenz haben, sich in Richtung zu dem breiteren Endflansch 8 zu bewegen. Diese durch die Neigung der Spulenseite 11a, 12a der oberen und der unteren Wand 11, 12 des Spulenträgers 4 bewirkte Rückhaltewirkung für die äußeren Windungslagen der Spule 5 wirkt sich auch positiv auf die Seitenabschnitte der betreffenden äußeren Windungslagen auf den Seitenwänden 9 und 10 des Mittelkörpers 6 gemäß Fig. 5 aus. Dadurch werden die äußeren Windungslagen auch in diesen Seitenbereichen der elektrischen Spule 5 nicht zum schmalen Endflansch 7 hin verrutschen. Somit ist die sichere Lage der jeweils kürzeren äußeren Windungslagen der Spule 5 auch in diesen Spulenbereichen gesichert.

15

Wie am besten aus Fig. 2 zu erkennen ist, kann der breitere Endflansch 8 des Spulenträgers 4 an seinem einen Ende zwei Anklemmeinheiten 8a besitzen, die auf gleicher Höhe nebeneinander angeordnet sind und einen relativ geringen Abstand voneinander aufweisen. Jede Einheit 8a hat die Form eines oben offenen Gehäuses, wobei die Gehäuse mit üblichen elektrischen Kontaktelementen (nicht gezeigt) zur Kontaktierung jeweils eines Endabschnittes 5a der elektrischen Spule 5 ausgerüstet sind. An ihren einander zugekehrten Seitenwänden 8b weisen die Gehäuse je einen zum offenen Gehäuseende hin offenen Einsteckschlitz 8c auf, in den der betreffende Endabschnitt 5a des Wicklungsdrahtes der elektrischen Spule 5 eingeklemmt wird. Auf ihren voneinander abgekehrten Seitenwänden können die beiden Gehäuse ebenfalls mit je einem weiteren Einsteckschlitz für denselben Zweck versehen sein, so dass jedes Gehäuse ein Einsteckschlitzpaar aufweist (Fig. 2), das parallel zu dem breiteren Endflansch 8 angeordnet ist. Durch die Anordnung der Einsteckschlitze 8c in den senkrecht zu dem Endflansch 8 stehenden Seitenwänden 8b der Anklemmeinheiten 8

30

ergibt sich eine sehr gute ortsfeste Endpositionierung der Endabschnitte 5a der elektrischen Spule 5 und ein einfacheres elektrisches Verbinden (Verdrahten) betreffender bespulter Spulenträger 4 am Statorring 2.

- 5 Um sicherzustellen, dass der vorstehend beschriebene Spulenträger 4 auch bezüglich seiner zueinander konvergenten Spulenseiten lagesicher auf dem Polschenkel 3 des Stators 1 positioniert werden kann, sind die obere und die untere Wand des Spulenträgers, wenn diese Wände eine gleiche oder im Wesentlichen eine gleiche Dicke
- 10 aufweisen, auf ihrer der jeweiligen konvergenten Spulenseite abgekehrten Seite mit angeformten Distanzmitteln versehen. Diese Distanzmittel können beispielsweise aus wenigstens einer Rippe oder aus sonstigen Vorsprüngen bestehen.

- 15 In den Figuren 4, 5 und 6 sind Rippen vorgesehen, wobei jede Wand 11 bzw. 12 beispielsweise mit zwei Längsrippen 17 versehen ist, die sich jeweils von dem einen Endflansch 7 bis zum anderen Endflansch 8 des Mittelkörpers 6 erstrecken. Es reicht jedoch auch aus, dass sich die oder jede Rippe nur teilweise zwischen den beiden Endflanschen erstreckt.

20

In Fig. 7 ist eine Alternative einer Rippe als Distanzmittel gezeigt. In diesem Fall ist die obere Wand 11 des hohlen Mittelkörpers 6 mit einer nach unten gerichteten Querrippe 18 und die untere Wand 12 des Mittelkörpers mit einer nach oben gerichteten Querrippe 18 versehen,

25 und zwar im Bereich des schmalen Endflansches 7, derart, dass die Querrippen 18 mit diesem Endflansch fluchten.

- Eine weitere Alternative für ein inneres Distanzmittel ist in Fig. 8 dargestellt. In diesem Fall sind keilförmige, nach innen zum Hohlraum des
- 30 Mittelkörpers 6 vorstehende Distanzvorsprünge 19 vorgesehen, die sich innerhalb des Hohlraumes des Mittelkörpers 6 von dem schmalen Endflansch 7 bis zu dem breiteren Endflansch 8 erstrecken und in ihrer

Erstreckungsrichtung keilförmig ausgebildet sind. Des Weiteren sind die Vorsprünge 19 einstückig mit der oberen Wand 11 und der unteren Wand 12 ausgeführt.

- 5 Man erkennt insbesondere aus Fig. 7, dass sich der mit der Spule 5 versehene Spulenträger 4 aufgrund der beschriebenen Distanzmittel 18, bzw. 17 und 19 auch bezüglich seiner geneigten Seiten 11a, 12a bzw. geneigten Wände 11 und 12 lagesicher auf einem Polschenkel 3 anordnen lässt. Dies ist auch mit losen Distanzmitteln (nicht gezeigt)
- 10 erreichbar, die in die entsprechenden Hohlräume zwischen den geneigten Wänden 11, 12 und dem jeweiligen, im hohlen Mittelkörper 6 befindlichen Polschenkel 3 eingeschoben werden.

- Gemäß Fig. 8 kann der Spulenträger 4 auch aus zwei einzelnen
- 15 Bauteilen 20 und 21 bestehen. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist der Spulenträger quergeteilt, d. h. horizontal geteilt, so dass er aus einem oberen Bauteil 20 und einem unteren Bauteil 21 besteht. Somit weist das obere Bauteil 20 die obere Wand 11 mit ihrer geneigten Spulenseite 11a auf, während das untere Bauteil 21 die untere Endwand 12 mit ihrer
- 20 geneigten Spulenseite 12a aufweist. Ansonsten sind die beiden Bauteile so konstruiert, wie es weiter vorstehend beschrieben ist. Alternativ ist es möglich, den Spulenträger 4 auch vertikal geteilt anzubilden, vorzusehen, d. h. die Teilungsebene verläuft dann zwischen den beiden zueinander parallelen Seitenwänden 9 und 10 und sowie durch die
- 25 beiden geneigten Spulenseiten 11a und 12a hindurch.

Ansprüche

1. Spulenträger aus Isoliermaterial für eine elektrische Spule für den
 Polschenkel des Stators eines Elektromotors, wobei der
 Spulenträger einen die Spule tragenden hohlen, beidendig
 5 offenen Mittelkörper und einen ersten Endflansch an dessen einem
 Ende und einen zweiten, breiteren Endflansch an dessen anderem
 Ende aufweist und der Mittelkörper aus zwei seitlichen, zueinander
 parallelen Wänden sowie aus einer oberen und einer unteren
 10 Wand besteht, dadurch gekennzeichnet, dass die Spulenseite
 (11a) der oberen Wand (11) und die Spulenseite (12a) der unteren
 Wand (12) des hohlen Mittelkörpers (6) in Richtung auf den
 breiteren Endflansch (8) des Mittelkörpers zueinander konvergent
 verlaufen.
2. Spulenträger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die
 15 Spulenseite (11a) der oberen Wand und die Spulenseite (12a) der
 unteren Wand des Mittelkörpers (6) symmetrisch zueinander
 konvergent verlaufen.
3. Spulenträger nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,
 dass der zwischen den beiden konvergenten Spulenseiten (11a,
 20 12a) der Wände (11, 12) des hohlen Mittelkörpers (6)
 eingeschlossene Konvergenzwinkel (α) derart gewählt ist, dass
 jeweils eine gerade Linie (14, 15), die sich in Längsrichtung jeder
 dieser Spulenseiten erstreckt und an das freie Ende der äußeren
 25 Windungslagen der Wicklungsabschnitte der elektrischen Spule (5)
 auf diesen Spulenseiten angelegt gedacht ist, parallel zur
 Mittellinie (16) des hohlen Mittelkörpers (6) verläuft.

4. Spulenträger nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Konvergenzwinkel einen Wert zwischen 15° und 35° aufweist.
5. Spulenträger nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die obere und die untere Wand (11, 12) des hohlen Mittelkörpers (6) jeweils auf ihrer der konvergenten Spulenseite (11a, 12a) abgekehrten Seite mit angeformten Distanzmitteln (17, 18, 19) für eine bezüglich der konvergenten Spulenseiten lagesichere Positionierung des Spulenträgers (4) auf dem Polschenkel des Stators versehen sind.
- 10 6. Spulenträger nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die obere und die untere Wand (11, 12) des hohlen Mittelkörpers (6) je eine gleiche oder im Wesentlichen gleiche Wanddicke aufweisen und dass die Distanzmittel aus wenigstens einer angeformten Rippe (17, 18) an jeder dieser beiden Wände bestehen.
- 15 7. Spulenträger nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass sich jede Rippe (17) an jeder der beiden Wände (11, 12) als Längsrippe zwischen den beiden Endflanschen (7, 8) des hohlen Mittelkörpers (6) erstreckt.
- 20 8. Spulenträger nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass jeweils eine Rippe (18) an demjenigen Ende der beiden Wände (11, 12) als Querrippe vorgesehen ist, das sich an dem ersten, schmaleren Endflansch (7) des hohlen Mittelkörpers (6) befindet, und dass die beiden Querrippen mit diesem Endflansch fluchten.

21.03.02

9. Spulenträger nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass er aus zwei einzelnen Bauteilen (20, 21) besteht.
10. Spulenträger nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das
5 eine Bauteil (20) die obere Wand (11) mit ihrer konvergenten Spulenseite (11a) und das andere Bauteil (21) die untere Wand (12) mit ihrer konvergenten Spulenseite (12a) aufweist.
11. Spulenträger nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der breitere Endflansch (8) des
10 Spulenträgers (4) an seinem einen Ende mit zwei nebeneinander angeordneten und einen Abstand voneinander aufweisenden Anklemeinheiten (8a) versehen ist, die je ein oben offenes Gehäuse mit elektrischen Kontaktelementen darin zur elektrischen Kontaktierung jeweils eines Endabschnittes (5a) des
15 Wicklungsdrahtes der elektrischen Spule (5) aufweisen, und dass die beiden Gehäuse wenigstens an ihren einander zugekehrten Seitenwänden (8b) je mit einem zum offenen Gehäuseende hin offenen Einsteckschlitz (8c) für den betreffenden Endabschnitt (5a) des Wicklungsdrahtes der elektrischen Spule 5 versehen ist.

DE 202 04 507 U1

21.03.02

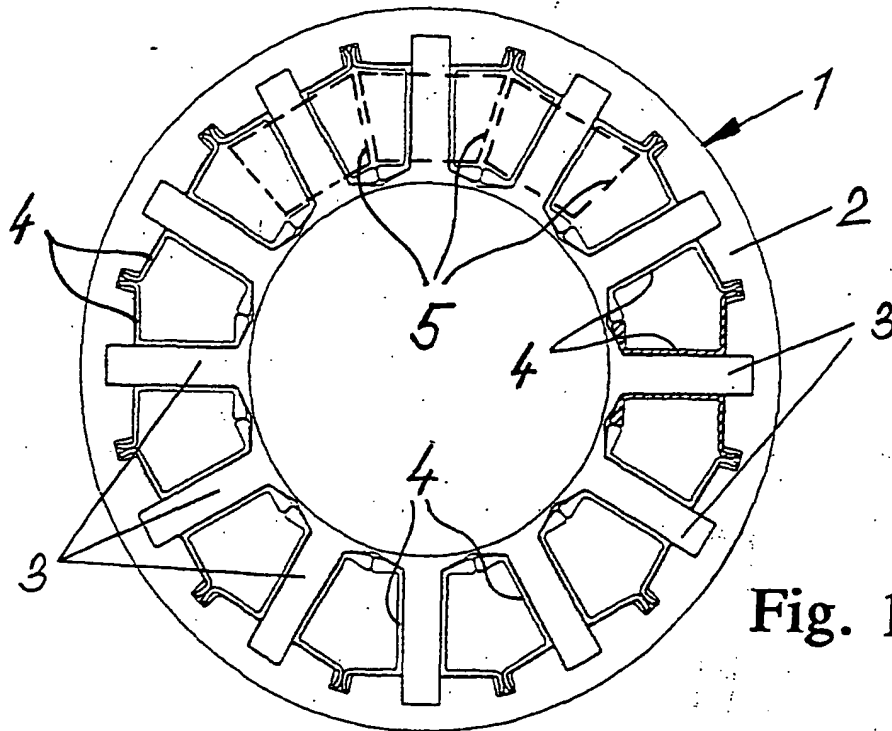


Fig. 1

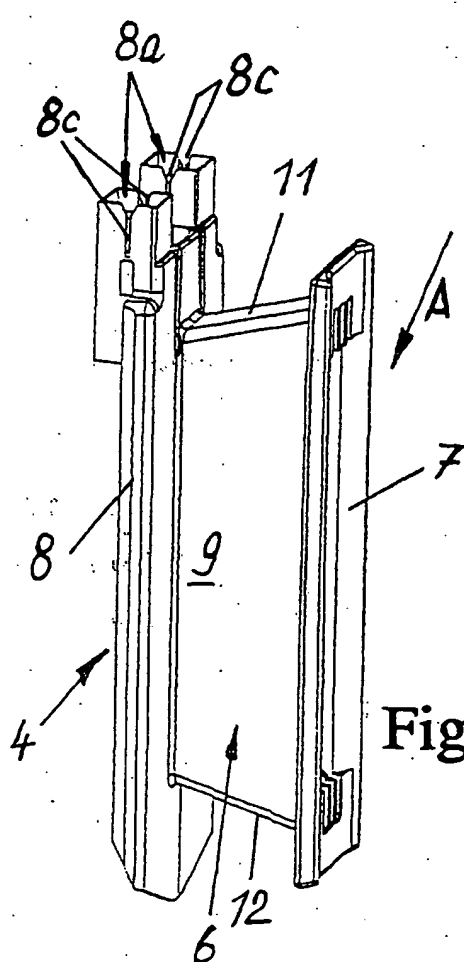


Fig. 2

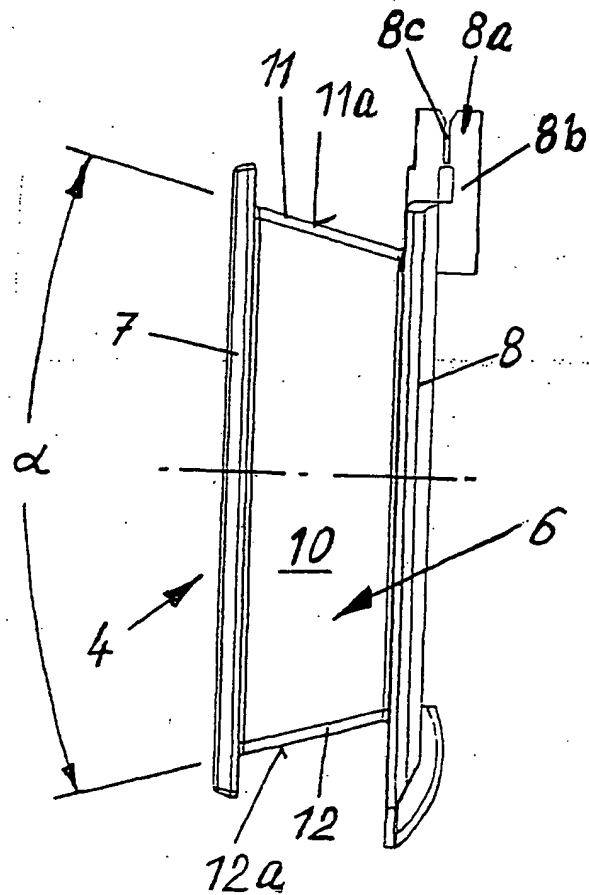


Fig. 3

DE 202 04 507 U1

BEST AVAILABLE COPY

BEST AVAILABLE COPY

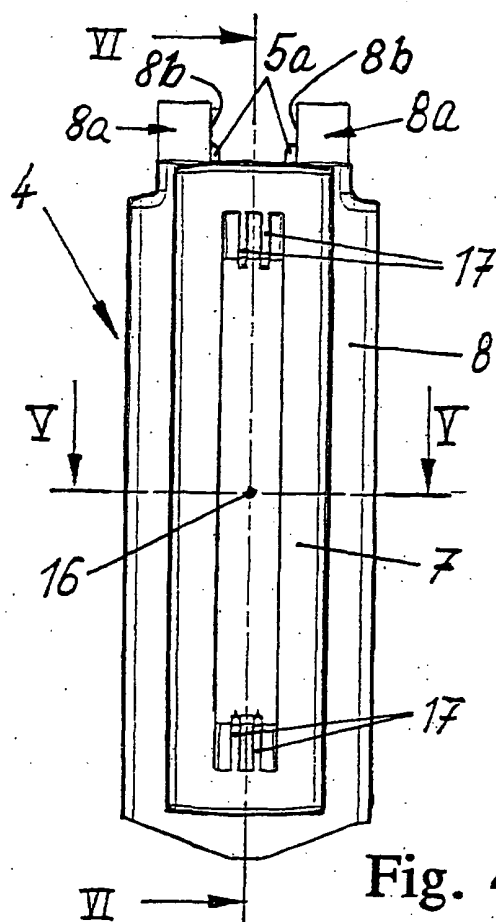


Fig. 4

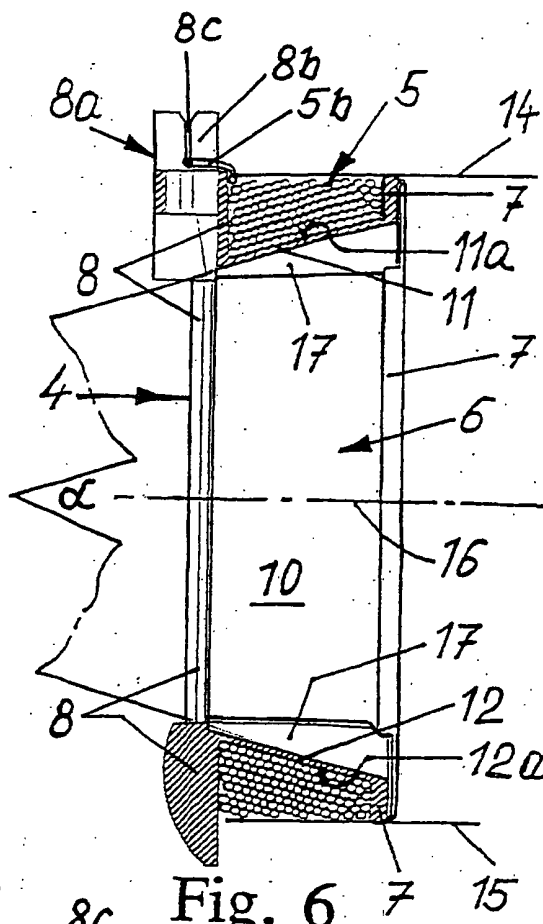


Fig. 6

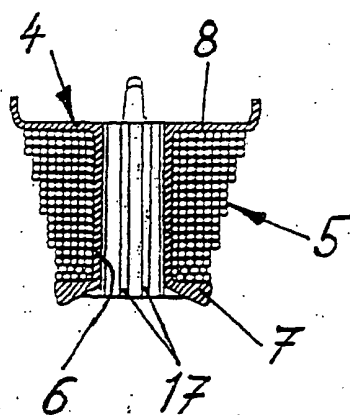


Fig. 5

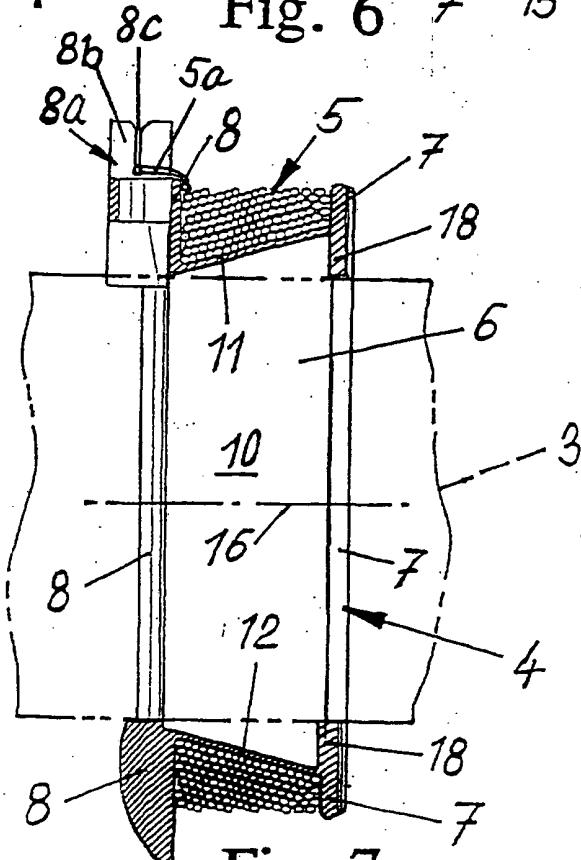
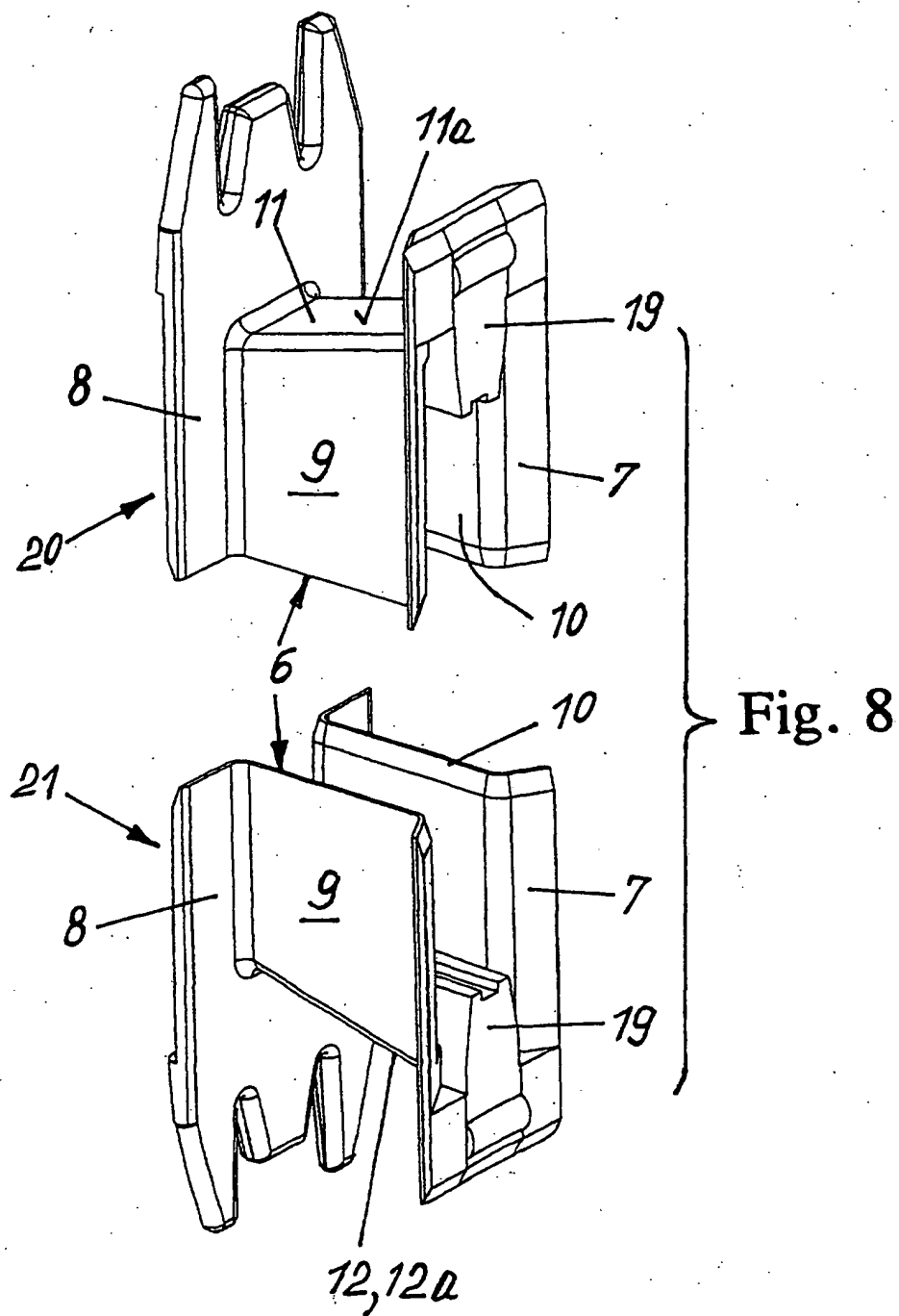


Fig. 7

Fig. 7

DE 20204507 U1

21.03.02



BEST AVAILABLE COPY

DE 202 04 507 U1

THIS PAGE BLANK (USPTO)